

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Fecha Emisión	Versión	Su Referencia	Lugar de Entrega			
19.07.2017	0 - 19.07.2017		Brasil 1050 Vallenar			
<b>CEAMAR LTDA.</b>  Proveedor SAP: 1004405 RUT: 76178110-3 Dirección: LOS CARRERA 521 Ciudad: OFICINA C, LA SERENA País: Chile At. : Fono: E-mail: ceamar@ceamar.cl			<b>Centro/Faena</b>	<b>Almacén/Bodega</b>		
			Planta de Pellets			
			<b>Persona de contacto:</b> Johana Nuñez M. E-mail: [REDACTED] Fono: [REDACTED]			
			<b>Condiciones de pago:</b> Pago 30 días PYME			
			<b>Moneda:</b> CLP			
<b>Referencia:</b> Servicio de Línea Base Chapaco EIA Relav Planta de Pellets			<b>Facturación :</b> Compañía Minera del Pacífico S.A. RUT: 94.638.000-8 PEDRO PABLO MUÑOZ 675 La Serena Giro: Minería y Puerto			
Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
00010	1,00	C/U		30.06.2018	[REDACTED]	[REDACTED]
<b>Descripción:</b> LB CHAPACO EIA RELAVEDUCTO 1. DESCRIPCION DEL SERVICIO: ----- Por el presente instrumento, CAP Minería encomienda al CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN AMBIENTES MARINOS LIMITADA (en adelante CEAMAR), la ejecución del proyecto "Línea de Base Marina, Biológica, Química, Geoquímica y Oceanografía Física para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Relaveducto Submarino" de la Compañía Minera del Pacífico, ubicado en la comuna de Huasco, Región de Atacama.  Para la ejecución del servicio, se deberá tener en consideración la legislación ambiental vigente en nuestro país, y los requerimientos y exigencias establecidas en los siguientes documentos técnicos de la Dirección General del Territorio Marítimo, MM (DIRECTEMAR), ISO:  # Ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.173. # Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°30/97 MINSEGPRES, y sus modificaciones, en cuanto se refiere al levantamiento de información para la determinación de la línea base del área de influencia del Proyecto, en lo pertinente. # Directrices para la evaluación ambiental de proyectos que involucren plantas dasaladoras que descarguen en jurisdicción de la Autoridad Marítima, DIRINMAR 2015.						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p># Instructivos y Publicaciones SHOA, atinentes a este tipo de estudio. Esto es, SHOA Pub. 3201 (3° Edición 2005), Instrucciones Oceanográficas N°1: Especificaciones Técnicas para Mediciones y Análisis Oceanográficos.</p> <p># Norma Chilena de muestreos de agua de mar, NCh 411/9-1997 Calidad del agua - Muestreo - Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas.</p> <p># Decreto 144 Establece normas de calidad primaria para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo".</p> <p># Licencias y permisos vigentes otorgados por la Armada de Chile, que permiten solicitar los permisos locales para realizar las actividades de navegación, muestreo y buceo.</p> <p># Determinación de metodologías para el desarrollo de estudios de línea base y seguimientos ambientales en ambientes marinos según grado de impacto, FIP 2014-27. CEAMAR Ltda.</p> <p># Establece guía metodológica de revisión técnica sectorial de estudios de impacto ambiental en el medio ambiente acuático de jurisdicción nacional para proyectos que contemplan descargas de residuos líquidos, de puertos y terminales marítimos u otros" DIRECTEMAR.</p> <p>Previo al inicio de los trabajos, personal de CEAMAR deberá solicitar una reunión a Capitanía de Puerto de Huasco Capitán de Puerto de Huasco, para informarle cuáles serán las actividades a desarrollar durante el año de muestreo, para coordinar y recibir información respecto de las medidas de seguridad exigidas por la repartición de la Armada de Chile local.</p> <p>En concordancia con lo anterior, la propuesta de servicio tiene los siguientes alcances:</p> <p>A) LÍNEA DE BASE AMBIENTAL: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y GEOQUÍMICA</p> <p>La línea de base ambiental, constituye la descripción detallada y acabada del área de descarga del relave de la Planta de Pellets y dos sitios control aproximadamente a 6 (Huasco, frente al río) y 14 kilómetros (Cabo Norte) al Norte de este punto, sumando en total 42 estaciones (Figura 1). En estos sitios se caracterizarán la biota, columna de agua y sedimentos marinos, tanto física como químicamente con estaciones de muestreo a partir de los ~10 y hasta ~200 m de profundidad. Además, se realizarán ensayos químicos de agua de poros y de columna, recolectada en el primer estrato (10 primeros cm desde el fondo). Por último, se recolectaran muestras de sedimento con un rumohr en seis estaciones de la zona actual de descarga de relave, Ensenada Chapaco.</p> <p>También se describirán y caracterizaran las comunidades de macrobiota del intermareal de playa de roca y submareal somero.</p> <p>La línea base ambiental marina biológica y química estará basada en observaciones y mediciones en terreno y laboratorio analíticos, lo que permitirá caracterizar ecológica, química y físicamente la zona de ejecución del proyecto.</p> <p>Los servicios contemplados en este ítem incluyen:</p> <p>A.1) Calidad del agua y sedimentos marinos</p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p># Química del agua: las mediciones de los parámetros serán realizadas en 42 estaciones en la zona de descarga y sectores aledaños y dos sitios de referencia (ver Fig. 1). En cada estación se recolectarán muestras de agua en superficie (0,5 m) y fondo (1 metro del fondo). Las muestras se obtendrán por triplicado, con el fin de obtener información sobre la precisión de los procedimientos analíticos de laboratorio, más 2% muestras para el QA/QC. Se incluirán los certificados originales del laboratorio analítico respectivo, una detallada descripción de la metodología utilizada, el nivel mínimo de detección que permita el método empleado y el logrado en el análisis. Las concentraciones de los elementos químicos se entregarán en "ppm" (mg/l) o "ppb" (µg/l), según corresponda. Estas mediciones se realizarán en dos campañas, midiendo los siguientes parámetros:</p> <p>PARAMETROS METODO Alcalinidad total Titulación Sólidos suspendidos Gravimétrico Sólidos sedimentables Volumetría Fósforo-fosfato Cromatografía Iónica Nitrógeno amoniacal Electrodo Metales disueltos ICPMS Mercurio disuelto CVAFS Carbono orgánico total Combustión Nitrógeno nitrato Cromatografía Iónica Nitrógeno nitrito Cromatografía Iónica Fluoruro Cromatografía Iónica Hierro +2 Colorimetría</p> <p># Física Columna de agua: para caracterizar la estructura de la columna de agua, se realizarán perfiles continuos superficie#fondo de temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto, pH y turbidez a través de una sonda multiparamétrica (SBE 19plus V2 SeaCAT Profiler CTD). Estas mediciones se realizarán en las mismas estaciones definidas para la caracterización química de la calidad del agua. A modo de verificar el funcionamiento del sensor de oxígeno del CTDO, en las muestras superficiales y de fondo, cada 10 estaciones, se tomará una muestra de agua para realizar la medición de oxígeno con el método Winkler. También, en cada estación se medirá la penetración de la luz en la columna de agua (luz par) y clorofila "a" en los primeros 100m con una sonda Hydrolab MS 5/DS. Por último, los mismos parámetros serán medidos en forma mensual, en seis estaciones distribuidas entre los 10 y 200 m de profundidad, pasando por sobre la zona de descarga de los relaves.</p> <p># Calidad química y física sedimentos marinos: La caracterización química y física de los sedimentos submareales serán realizadas en las mismas estaciones establecidas para el análisis de calidad del agua. En cada estación de muestreo, se analizarán los siguientes parámetros:</p> <p>PARAMETROS METODO Granulometría Tamizado Materia Orgánica Calcinación Carbono Orgánico Combustión Carbono Inorgánico Calculo (CT-CO)</p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p>Carbono total Combustión Metales Totales ICPMS Mercurio total CVAFS Hierro +2 Lixiviación y Colorimetría Sulfuros Calculo (SO4/HCl - S total) Azufre total Combustión</p> <p>En cada estación se obtendrán muestras con draga o box corer de acero inoxidable de 0,1 m2 colectándose por triplicado para cada análisis. Se incluirán los certificados originales del laboratorio analítico respectivo, una descripción detallada de la metodología utilizada y el nivel mínimo de detección que permita el método empleado. Las concentraciones de los elementos químicos se entregarán en "ppm" (mg/kg).</p> <p>El análisis de la información de granulometría y materia orgánica total tendrá un carácter integrador con la obtenida para comunidades bentónicas, es decir, se discutirá conjuntamente los resultados de manera acuciosa y exhaustiva, con el objeto de indicar claramente el estado ecológico que presenta el área de influencia del proyecto, previo a su operación.</p> <p># Muestreo geoquímico: en un transecto con gradiente de acumulación de relave, en la zona actual de descarga en la Ensenada Chapaco, previamente definido por los Dres. Muñoz y Ahumada se extraerán cinco muestras con un gravity, rumohr o box corer, de al menos 1 m de longitud. Además, se extraerá una muestra, una frente Cabo Norte u otro punto a seleccionar dentro del área fijada como de investigación, esta muestra corresponderá a una utilizada como de referencia.</p> <p>El análisis de los sedimentos del saca testigo se realizará en forma estratificado: 1; 3; 5; 10; 15; 20 30; 40; 50; 70 cm; máxima profundidad del sedimento. En una muestra similar, para la misma estratificación se realizará un análisis de los metales presente en el agua de poros. Sobre estas mismas estaciones se tomará muestras de agua superficial, a menos de 10 cm de profundidad para determinar la presencia de metales disueltos en este estrato de la columna de agua.</p> <p>Los análisis se realizarán en un ICP-masa, la muestra será atacada con Agua Regia (con un buen registro de MRC), dándose especial importancia a los siguientes analitos: Fe, P, Si, Ca, As, Pb, Cd, Mg, V, Zn y se propone Li o Al como normalizador geoquímico.</p> <p>En un duplicado de la muestra se realizará, en el sedimento superficial (0-3 cm), un análisis de ataque diferencial de los sedimentos (especiación) siguiendo uno de los protocolos de Tessier &amp; Cambell (genéricos) para establecer los cambios que han ocurrido en las muestras en el tiempo.</p> <p>En estas muestras, como variables complementarias a los metales se realizará textura, granulometría, materia orgánica total, porosidad, color, retención de agua y densidad aparente. En variables físicas y químicas se determinará temperatura, pH, Eh y oxígeno disuelto en las aguas supranadantes.</p> <p>A.2) Biota</p>						

## ORDEN DE COMPRA N° 4531320272



Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p># Macrofauna: la caracterización de las comunidades macrobentónicas de fondo blando se realizarán en base a las mismas estaciones definidas para la caracterización de la columna de agua y calidad de sedimentos. Las muestras serán obtenidas mediante una draga o box corer de 0,1 m2. Las muestras serán almacenadas en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas y fijadas con formalina al 10% diluida en agua de mar. En el laboratorio se empleará un tamiz geológico de 0,5 mm de abertura para retener la fauna de cada muestra. La fauna encontrada será separada e identificada al nivel taxonómico más bajo posible, mediante una lupa estereoscópica. Los taxa identificados serán contados, pesados (peso húmedo) mediante una balanza semianalítica con una sensibilidad de 0,001 g y posteriormente los ejemplares serán depositados en las salas de colecciones de la Universidad Católica del Norte y Museo Nacional de Historia Natural de Chile.</p> <p>Con los datos obtenidos se confeccionará una matriz de taxa por estación. Se calcularán los siguientes descriptores para cada taxa y estación: a) abundancia, b) riqueza de especies, c) diversidad de especies d) uniformidad y e) dominancia.</p> <p>Para establecer el grado de similitud entre estaciones, se realizará un análisis de clasificación jerárquica de conglomerados, a través del índice de Bray-Curtis. La ordenación de las estaciones se efectuará mediante la técnica "Non Metric Multidimensional Scaling" (nMDS).</p> <p>El grado de perturbación de la comunidad macrobentónica, tal como indica la Autoridad Marítima, será examinado mediante las curvas de k-dominancia (Warwick, 1986), las cuales comparan las curvas de dominancia de abundancia y biomasa de los taxa en cada una de las estaciones muestreadas.</p> <p>La toma de muestras, para la caracterización de la comunidad macrobentónica, se realizará en dos campañas.</p> <p># Fauna demersal, red Agassiz: la caracterización de la fauna demersal se realizará en una campaña única, con seis lances de red de arrastre en la zona de descarga de relave o en sus cercanías y tres en el sitio de referencia o control, Cabo Norte. La ubicación exacta de cada arrastre y extensión se fijará en terreno, considerando profundidad, zona de la mínima de oxígeno y las características del sustrato. El uso de esta metodología permitirá tener una mejor caracterización de la fauna de la zona de estudio que la utilizando imágenes obtenidas por un roV, con una estimación cuantitativa de ella y la posibilidad cierta de identificar los ejemplares recolectados. Pero además, no se descarta el uso de roV o cámaras submarinas como para complementar la información recolectada con la toma de muestras.</p> <p>La macrofauna recolectada será identificada, medida y pesada en fresco y parte de ella será preservada y depositada en la sala de colecciones de la Universidad Católica del Norte y Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Los datos de los arrastres permitirán tener una cuantificación de la fauna demersal.</p> <p># Comunidades planctónicas: las comunidades zooplanctónicas e ictioplanctónicas serán caracterizadas en base a 42 estaciones en la zona de descarga, cuatro en el sitio control Huasco y Cabo Norte. Todas las muestras contarán con tres réplicas. La metodología de muestreo y estandarización de datos de zooplancton e ictioplancton se realizará siguiendo los lineamientos propuestos por Robinsont et al. (1996) y considerando el protocolo de muestreo recomendado por Smith y Richardson (1979).</p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p>Las muestras de zooplancton e ictioplancton serán obtenidas por medio de una red cilíndrica cónica tipo Nansen, la cual presenta una abertura de boca de 50 cm de diámetro y un calado de malla de 202 µm. Los arrastres se realizarán en forma vertical, abarcando desde los 150 m de profundidad hasta la superficie del mar.</p> <p>Para efectuar análisis comparativos entre los distintos muestreos, las pescas zooplanctónicas serán estandarizadas a un volumen de agua de 100 m3.</p> <p>Las muestras obtenidas serán etiquetadas y fijadas a bordo con formalina buffer al 2%. Posteriormente en el laboratorio se procederá al análisis de determinación taxonómica y de estructura comunitaria. Las muestras de zooplancton e ictioplancton serán analizadas en su totalidad, no realizándose submuestras.</p> <p>Las muestras de fitoplancton serán tomadas en los mismos puntos donde se realice el muestreo para la caracterización física y química de agua y sedimentos. Las muestras cualitativas de fitoplancton serán tomadas mediante una red para fitoplancton de 23 µ de 35 cm de abertura de boca. Los lances en cada punto serán de manera vertical, desde los 20 metros de profundidad a velocidad baja y constante, evitando que la red regurgite.</p> <p>Las muestras obtenidas con la red, se concentraran y se depositaran en frascos plásticos de 200 ml, se fijaran con formalina neutralizada al 3%, se etiquetaran y se guardarán en un cooler para evitar su exposición a la luz y al sol.</p> <p>Las muestras cuantitativas de fitoplancton serán obtenidas mediante una manguera segmentada tipo Lindiham en cuatro estratos o secciones: entre la superficie y los 5 m de profundidad, de 5 a 10 m, de 10 a 15 m y de 15 a 20 m de profundidad. Las muestras de cada estrato, se vaciarán por separado a un balde para su homogenización y luego, por cada estrato, se tomará una submuestra de 200 ml. Cada submuestra será depositada en un frasco plástico previamente etiquetado. Las muestras se fijarán con tres a cuatro gotas de lugol.</p> <p>Las muestras cualitativas serán analizadas con un microscopio invertido con contraste de fase. De cada muestra, previamente sedimentada, se extraerá tres gotas, que serán puestas en un portaobjetos en donde se determinará la abundancia de todas y cada una de las especies fitoplanctónicas presentes, se clasificaran cualitativamente como: "Rara", "Escasa", "Abundante" o "Muy Abundante", de acuerdo a Sernapesca (2010).</p> <p>Las muestras cuantitativas de fitoplancton se analizaran con una cámara de sedimentación de 10 ml mediante la metodología Utermöhl (1958), realizando para dinoflagelados la cuantificación total de células por especies mediante el barrido completo de la base de la cámara, para diatomeas, se analizará 0,11 ml con un barrido horizontal al centro de la cámara, siguiendo las recomendaciones de UNESCO (1978).</p> <p>Las abundancias (cél/L) obtenidas en el análisis cuantitativo serán graficadas con la posición geográfica de las estaciones con el programa Golden Software's Surfer 8. El análisis ecológico se realizará mediante la agrupación de las estaciones según el índice de similitud de Bray-Curtis con el programa BioDiversity Professional versión 2.</p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p>Además, estas actividades se complementarán con experimentos in situ de producción primaria dentro de la ensenada Chapaco durante ambas campañas.</p> <p># Bioacumulación y biomagnificación en organismos marinos: para determinar la bioacumulación y biomagnificación a la cual están sometidos los organismos de ensenada Chapaco se propone: determinar la concentración de metales mayores y traza en organismos marinos. Para ello, se recolectaran muestras en tres sitios: Caldera, Huasco (ensenada Chapaco) y Coquimbo. En cada sitio se recolectaran cinco muestras de plancton (sin réplica), 30 ejemplares de algas pardas, 30 ejemplares de jerguilla, 30 ejemplares de un filtrador (almeja), 30 ejemplares de camarón de roca y 30 ejemplares bilagay. Considerando el análisis de todas las especies nombradas anteriormente, se contaría con información para todos los niveles tróficos de la cadena alimentaria, situación que permite hacer un análisis ecosistémico del efecto de la descarga de los relaves en esta.</p> <p>En cada sitio de estudio, las muestras serán recolectas e inmediatamente almacenadas en cooler con gel-pack para mantener la temperatura bajo los 4 °C. Posteriormente, en el laboratorio, se filtrarán las muestras de zooplancton para concentrarlas a un volumen de 100 ml, las que serán enviadas al laboratorio para la determinación de metales mayores y traza.</p> <p>En el caso de las algas pardas, a cada ejemplar se le medirá el diámetro máximo del disco, longitud máxima de la planta, número de estipes y se pesará. Posteriormente, al azar, se extraerá de tres estipes una sección de 10 cm de longitud para ser enviada al laboratorio para la determinación de los metales mayores y traza</p> <p>Para los organismos, se procederá a tomar los parámetros biométricos de rigor y se realizará la disección para enviar la laboratorio una muestra de tejido muscular lo suficientemente grande para que realicen el análisis químico. Al realizar la disección se tomaran todas las medidas para que no ocurra contaminación cruzada entre las muestras.</p> <p># Grabaciones submarinas: se contempla realizar grabaciones submarinas en la zona del submareal somero y sobre el fondo en donde se encuentra depositados los relaves vertidos por la actual descarga de relaves de la Planta de Pellets. Estas grabaciones no tendrán una extensión de más de 10 minutos y permitirán que el lector se haga una idea del actual impacto de la descarga en la ensenada Chapaco. Además, se realizarán grabaciones en el sitio de referencia, para tener imágenes de contraste entre una zona con descarga de relaves y un área natural.</p> <p># Recuento microbiológico de la bacteria <i>Shewanella loihica</i> en relaves de la ensenada Chapaco: para ello se recolectaran muestras de sedimentos sobre el actual depósito de relaves y en un sitio de referencia. En ensenada Chapaco se tomaran muestras en cuatro estaciones, distribuidas en cuatro estratos de profundidad: 10-20 m; 20-50; 50-70 y 70-150 y en el sitio de referencia en dos estaciones a 50-70 y 70-150 m de profundidad. En cada estación se tomará una muestra única de sedimento, con draga van Veen, de la cual se recolectarán 10 submuestras que serán almacenadas en capilares de vidrio esterilizados y enfriadas a 0°C. Estas muestras serán transportadas al laboratorio microbiológico en donde se procederá a realizar el tratamiento de sedimentos, recuento microbiológico, corroboración molecular, extracción de ADN de las colonias sospechosas, PCR con partidores generales que hibridan con parte del gen que codifica para ARN ribosomal 16S para eubacteria, purificado por gel de agarosa, secuenciación del producto PCR purificado, análisis bioinformático, el cual comparará la secuencia en bases de datos y permita relacionarla a <i>S. loihica</i>.</p>						



**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p># Estudio de la diversidad microbiológica en sedimentos de la ensenada Chapaco: en cuanto al análisis enfocado en determinar la diversidad bacteriana en muestras de sedimentos ricos en relaves de la Planta de Pellets y agua provenientes de ensenada Chapaco se utilizará la técnica de electroforesis en gel con gradiente de desnaturalización (DGGE), y posterior secuenciación de bandas claves. Para ello se realizará extracción de ADN bacteriano desde las muestras de sedimentos, ampliación por PCR con primers para eubacteria (gen16S), concentración de ADN mediante, DGGE y su análisis, secuenciación de bandas claves y luego el análisis bioinformático. Esto permitirá conocer e identificar la comunidad bacteriana de la ensenada Chapaco.</p> <p># Censos de aves y mamíferos marinos: se realizarán censos de aves y mamíferos marinos (nutria y lobo marino) en el sitio de estudio. Estos serán realizados desde una embarcación, siguiendo el track de navegación utilizado para la recolección de muestras de agua y sedimentos marinos. Esto permitirá disponer de más de 15 hora de avistamiento, con jornadas de dos a tres horas por día. En los estudios de mamíferos marinos y aves participarán especialista a nivel mundial como el Dr. Jorge Gibbons, Dr. Héctor Guzmán y MSc. Juan Cepella, acompañados Marcelo Valdebenito.</p> <p><b>B) LÍNEA DE BASE AMBIENTAL: OCEANOGRÁFICA</b></p> <p>La complementación de la línea base ambiental, constituye la descripción detallada de las corrientes de la columna de agua y fondo del futuro sitio de descarga del relave de la Planta de Pellets, donde se instalarán seis equipos (ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) y termistores) entre los 40 y 180 m de profundidad y se realizará un traqueo con un ADCP en forma estacional a la entrada de la ensenada Chapaco. Además, en forma mensual se realizará un monitoreo de los parámetros físicos de la columna de agua en, grilla por definir. Por último, se realizará el despliegue de un glider en una campaña de 30 días y experimentos de medición con un microperfilador. Esta base de datos será analizada, auditada y validada por un oceanógrafo senior en función de velocidad y dirección de las corrientes, ondas internas, posibles eventos de surgencias y otros fenómenos oceanográficos observados en la zona de estudio.</p> <p><b>B.1) Equipamiento</b></p> <p>Se instalarán seis ADCPs dispuestos en zona de descarga y sitios aledaños a la entrada de la ensenada Chapaco. Los equipos serán proporcionados por CAP-Minería, CEAMAR Ltda., Universidad Católica del Norte y CEAZA. Los equipos serán manejados en terreno por CEAMAR Ltda y la Universidad Católica del Norte.</p> <p>Junto con los ADCP's usados como de auto-contenido se acoplarán los sistemas de fondeo y liberación. Además, en cada línea de fondeo se utilizarán cadenas de termistores a distintos niveles de profundidad. Estas cadenas incluyen sensores temperatura, presión y oxígeno disuelto.</p> <p>También se instalará una estación de viento en la Planta de Pellets y un mareógrafo en el Puerto Guacolda II.</p> <p><b>B.2) Correntometría</b></p>						



**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p># Estación de ADCP a distintas profundidades: en el sector costero se realizará la instalación de seis ADCP (75, 300, 600 y 1000 kHz) entre los 50 y 180 m de profundidad. Su periodo efectivo de medición será de 365 días, con extracción, descarga de datos y mantenimiento cada tres meses u otro periodo a definir durante el desarrollo del proyecto. La planificación de registros de magnitud y dirección de corrientes se realizará cada 1m, con una frecuencia de 10 o 30 minutos. Adosado a la línea de fondeo del ADCP se colocarán termistores en los niveles superficie, 5m, 10m, 15m, 20m, para continuar cada 10 m de profundidad hasta llegar al fondo, dependiendo de la profundidad del fondeo.</p> <p>Para la recolección de datos se realizarán maniobras de izaje o levantamiento de los equipos anclados por parte del personal de CEAMAR; para lo cual se utilizará la embarcación María Soledad de Coquimbo. Una vez a bordo se regresará a tierra para la descarga de los datos mediante los programas y métodos propuestos por el fabricante. Al término de la recuperación de datos se realizará la mantención correspondiente y la planificación del equipo para volver a ser anclado al otro día. Estas operaciones se realizarán cada tres meses.</p> <p># Estación de ADCP a distintas profundidades: en las inmediaciones del punto actual y futura descarga de relave se utilizará un ADCP de 300 kHz, con modo de bottom track, el que será remolcado. Esta actividad tendrá una duración efectiva de 24 horas, en las cuales la embarcación realizará desplazamientos de ida y vuelta por la transecta descrita a una velocidad aproximada de 4 nudos. El objetivo de este muestreo es recopilar la información del comportamiento espacio-temporal de la corriente en toda la columna de agua.</p> <p># Análisis de corrientes Eulerianas: las mediciones de corrientes se realizarán en las cuatro estaciones ya descritas, por un período de 1 año, obteniéndose información mensualmente, por lo que se cubren todas las épocas del año. Los aspectos más importantes a considerar en el análisis de las corrientes eulerianas son: estadística descriptiva, análisis vectorial y componentes ortogonales, todas ellas relacionadas con las variables de magnitud y dirección. La información generada presentará gráficas para cada parámetro y componente.</p> <p>Toda la información obtenida de los ADCP y Termistores será analizada, auditada y validada por un oceanógrafo senior.</p> <p># Mediciones de viento: con el objetivo de caracterizar el ciclo diario de vientos presentes en la zona y su influencia como agente forzante sobre las corrientes (requerimiento SHOA Instrucciones Oceanográficas N° 1 SHOA). Publicación 3201), se colocará en una estación de meteorológica instalada en Planta de Pellets o Punta Huasco Sur, la cual registrará de forma continua la dirección e intensidad del viento, la que será superpuesta temporalmente al período de mediciones de corrientes eulerianas. El análisis de los vientos considerará estadística descriptiva, análisis espectral, componentes ortogonales y la rosa de vientos.</p> <p>El sistema de medición de vientos será programado para registrar valores de intensidad y dirección cada 10 segundos, entregando un registro promedio cada 10 minutos.</p> <p># Física Columna de agua: para caracterizar la estructura de la columna de agua, se realizarán perfiles continuos superficie # fondo de temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto, pH y turbidez a través de una sonda multiparamétrica. Estas mediciones serán en forma mensual y por un periodo de un año.</p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<b>1.2 DETALLE DEL PERSONAL CALIFICADO</b> ----- CEAMAR será responsable de poner a disposición de CAP MINERIA para la ejecución de las labores objeto de este contrato a los profesionales y personal en general que sea necesario para la correcta y oportuna ejecución de las mismas.  CAP MINERIA se reserva el derecho de solicitar a CEAMAR el reemplazo de personal asignado al servicio si constatare que dicho personal no está capacitado técnicamente para el desarrollo del servicio encomendado. En tal evento, CEAMAR designará de inmediato un reemplazante, el que se integrará al equipo de trabajo, previa aprobación de CAP MINERIA.						
<b>2. LUGAR DE EJECUCION DEL SERVICIO</b> ----- El servicio se desarrollara en la comuna de Huasco, región de atacama, específicamente en la Bahía Chapaco, que comprende los siguientes sectores: área actual de descarga del relave de la Planta de Pellets; la zona del tendido del futuro relaveducto; sitios control aproximadamente a 18 kilómetros al Norte de la actual descarga. El servicio también considera trabajo de gabinete, el cual será desarrollado en las oficinas de CEAMAR, ubicadas en Los Carrera 521 oficina C, La Serena. La presente propuesta considera la comunicación permanente con el Mandante vía telefónica o por correo electrónico en caso que se requiera.						
<b>3. PERIODO DE EJECUCION Y VALOR DEL SERVICIO</b> ----- El servicio contratado se extenderá por un período de doce (12) meses, y se establece como fecha de inicio la presente orden de compra. Cabe señalar que el cumplimiento del cronograma del servicio se encuentra sujeto a las condiciones meteorológicas en Bahía Chapaco, por lo que el tiempo de ejecución pudiese sufrir cambios en su extensión.  El servicio tendrá un costo total equivalente en pesos moneda nacional a setecientos cuarenta y un millones ochocientos noventa y tres mil quinientos ochenta y un [REDACTED] Los valores son exentos del pago Impuesto al Valor Agregado, IVA.						
<b>4. RECURSOS Y OBLIGACIONES</b> ----- <b>4.1. DE RESPONSABILIDAD Y CARGO DEL CONTRATISTA</b> ----- Serán obligaciones de CEAMAR todas aquéllas que la naturaleza del servicio materia del presente Contrato le imponga, y en particular las siguientes:  1. Prestar los servicios y ejecutar los trabajos materia del presente contrato en forma completa, correcta y dentro de los plazos establecidos.  2. Informar periódicamente a CAP MINERIA sobre el estado de avance de los trabajos, especialmente de los problemas que pudiesen surgir durante su ejecución.						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**

Pos.	Cantidad	Unidad	Código SAP	Fecha Entrega	Precio Unitario	Total
<p>3. Ser empleador o agente de todas las personas que laboren o ayuden con cualquier parte del servicio encomendado. Como tal, será de cuenta y cargo de CEAMAR el pago de las remuneraciones, indemnizaciones y demás derechos y beneficios de su personal, la celebración de los contratos de trabajo correspondientes y su terminación. También será de su cargo el cumplimiento de las obligaciones previsionales y tributarias que tengan relación con su personal. Se incluye entre estas obligaciones la cotización establecida en la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.</p> <p>4. CEAMAR entregará un informe parcial para cada una de las campañas biológicas y químicas, compilándose esta información en un informe final en donde se realizará una comparación de los resultados entre ambas campañas. Por cada ítem, se explicará la metodología en extenso aplicada para en la recolección de la data, medida y análisis.</p> <p>Para la oceanografía física, el documento final en su contenido permitirá caracterizar el área de estudio en cuanto a, magnitudes de las corrientes presentes, direcciones predominantes, comportamiento de cada una de las ortogonales, influencia del viento como agente forzante, direcciones vientos predominantes y magnitudes.</p> <p>El informe se entregará en una copia en papel y una en digital. Estas se prepararán en Microsoft Office. Más bases de datos sin analizar (datos crudos).</p> <p><b>4.2. DE RESPONSABILIDAD Y CARGO DE CAP-MINERIA</b></p> <p>-----</p> <p>1. Coordinación de los trabajos y reuniones.</p> <p>3. Revisión y Recepción final de los informes y aprobación de estados de pago.</p> <p><b>5. OPERADOR DEL SERVICIO</b></p> <p>-----</p> <p>Nombre: Claudio Masson Bussetti</p> <p>Cargo: Jefe de Proyectos Ambientales</p> <p>Teléfono: [REDACTED]</p> <p>Correo electrónico: [REDACTED]</p> <p><b>6. CLAUSULAS DEL SERVICIO</b></p> <p>-----</p> <p>CEAMAR se obliga a no divulgar ni usar para fines distintos a los relacionados con los servicios encomendados en este contrato ninguna información técnica aportada por CAP MINERIA, como asimismo antecedentes de su trabajo o resultantes de éste.</p> <p><b>Detalle:</b></p>						

**ORDEN DE COMPRA N° 4531320272**



**Precio Neto:**



**Sub Total:**



**Total:**



**Por Compañía Minera del Pacífico S.A.  
BORIS RADIC STUART  
JEFE DE CONTRATOS**